

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication : **2 605 532**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **86 14733**

⑤1 Int Cl^a : B 03 D 1/14; B 01 F 7/26.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 23 octobre 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 17 du 29 avril 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *SPETSIALNOE KONSTRUKTORSKOE
BJURO PO KONSTRUIROVANIU TEKHOLOGICHES-
KOGO OBOURODOVANIA DLYA OBOGASCHENIA RUD. —
SU.*

⑦2 Inventeur(s) : Leonid Judkovich Barchenko ; Petr Petro-
vich Shults ; Jury Nikolaevich Kornilkin ; Efim Nukhimo-
vich Tufanov ; Alexei Vladimirovich Zimin ; Alexandr Mik-
haïlovich Fomin ; Stanislav Dmitrievich Lyakushin ; Vladi-
mir Ivanovich Revnitssev.

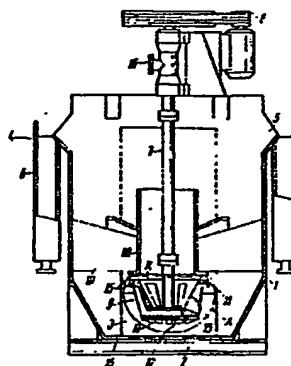
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤4 Machine à flottation.

⑤7 L'invention concerne les installations utilisées pour l'en-
richissement des minéraux.

La machine à flottation comporte une chambre 1 pourvue
d'un dispositif de chargement 3 et d'un dispositif de décharge-
ment 4, placés dans la chambre 1 des amortisseurs 10 et un
arbre creux 7, lié à une commande 8 et portant à l'autre
extrémité une roue pelleteuse 9. Cette dernière est constituée
par deux disques 11, 12 : un disque supérieur 11 avec un
orifice central 14 et un disque inférieur 12, liés entre eux par
des palettes 13. Chaque palette est constituée par deux
plaques 20 montées parallèlement de manière à former un
espacement entre elles mis en communication avec le creux de
l'arbre 7. La surface de la section transversale des plaques 20
croît dans la direction partant du disque supérieur 11 vers le
disque inférieur 12.



La présente invention concerne les installations utilisées à l'enrichissement des minéraux, de la houille, etc., par flottage et a, notamment, pour objet les machines à flottation.

05 On connaît une machine à flottation dans laquelle la dispersion de l'air est réalisée dans une couche turbulente sous-jacente. Cette machine comporte une chambre pourvue des dispositifs de chargement et de déchargement, un arbre creux monté dans ladite cham-
10 bre et portant une roue pelleteuse en forme de cône tronqué ou d'une demi-sphère avec des cannelures. Dans le haut, la roue pelleteuse est couverte d'un disque (cf. "Machines et appareils à flottation" par Mescher-
yakov N. F., Moscou, édition "Nedra", 1982, 105 à 106).

15 Dans la machine envisagée, l'air comprimé débouchant de l'orifice prévu dans la partie inférieure de la roue pelleteuse parvient conjointement avec la pulpe pendant la rotation de la roue pelleteuse qui l'entraîne par ses inégalités (cannelures) et monte
20 suivant une spirale ascendante jusqu'au disque supérieur. Par le disque, le mélange pulpe-air est rejeté vers les parois de la chambre.

 Si l'on immerge cet engin à une grande profondeur dans des machines à flottation ayant des volumes importants, il ne pourra plus fonctionner d'une manière efficace, car une aération efficace ne peut être effectuée que dans une couche relativement mince au voisinage de la partie supérieure de la roue pelleteuse. L'accélération de la vitesse de rotation de la
30 roue pelleteuse ou l'augmentation de son diamètre aboutit au décollement de la couche sous-jacente turbulente et à l'augmentation de l'énergie consommée.

 On connaît également une machine à flottation comportant une chambre, équipée des dispositifs
35 pour le chargement et le déchargement, un arbre creux portant une roue pelleteuse et monté dans ladite chambre. La roue pelleteuse comporte des palettes en U,

dont la section transversale est variable et diminue suivant la hauteur vers le bas de la roue pelleteuse. Les palettes sont montées de manière telle que les ailes des palettes voisines forment un espacement pour l'échappement de l'air refoulé de force. Dans le haut, les palettes sont fermées d'un disque. Un stator, ayant des palettes verticales, est monté dans la machine coaxialement à la roue pelleteuse. (cf. "Machines et appareils à flottation", par N. F. Meshcheryakov, Moscou, édition "Nedra" 1982, pages 132 à 133).

Pendant le fonctionnement de cette roue pelleteuse, l'air comprimé est projeté à travers les fentes entre les palettes et la pulpe et envoyée par les palettes en U vers les palettes verticales du stator. La dispersion de l'air se produit dans l'espace entre les palettes du stator et de la roue pelleteuse. Ce dispositif permet d'aérer la pulpe dans des machines à flottation d'un grand encombrement. Cependant, pour obtenir ce résultat, on avait dû augmenter considérablement les dimensions du dispositif (on avait augmenté les dimensions de la roue pelleteuse et respectivement les dimensions du stator disposé par rapport à celle-ci concentriquement) et, par conséquent, la consommation d'énergie.

On connaît enfin une machine à flottation comportant une chambre, munie des dispositifs pour le chargement et le déchargement, des amortisseurs, logés dans la chambre et un arbre creux, lié à une commande et portant, à son extrémité, une roue pelleteuse constituée par deux disques. Le disque supérieur, possédant un orifice central, et le disque inférieur sont liés entre eux par des palettes. Les palettes enfermées entre les disques assurent la circulation de la pulpe, son aspiration à travers l'orifice central dans le disque supérieur et son éjection vers la périphérie de la chambre à travers les espacements entre les pa-

lettes. Des axes portant des plaques verticales orientées radialement sont montés sur le disque inférieur (cf. brevet d'invention des Etats-Unis d'Amérique N° 3 843 101, cl. B01 f 5/16, publié en 1974).

05 Dans la machine à flottation envisagée,
l'air est refoulé sous le disque inférieur de la roue pelleteuse, fragmenté par les axes avec des plaques montées sur ledit disque et par les plaques du stator. La roue pelleteuse assure le déplacement de la pulpe
10 du centre de la chambre vers sa périphérie à l'aide de palettes renfermées entre les disques et à la partie inférieure par les axes avec les plaques. Il convient de noter que la dispersion de l'air ne se fait que par la partie inférieure de la roue pelleteuse et
15 que les courants créés par la partie supérieure de la roue pelleteuse ne servent qu'à répartir le mélange pulpe-air dans la chambre. Cette machine n'assure pas une densité homogène de la pulpe suivant la hauteur de la chambre, ce qui réduit ses possibilités technologiques. De plus, pour un aérage efficace de la pulpe, cette machine nécessite, de même que celle prédécrite, un stator, ce qui augmente la quantité de matériau nécessaire à sa fabrication et complique la construction.

25 On s'est donc proposé de mettre au point une machine à flottation dans laquelle la roue pelleteuse serait réalisée de manière à assurer une aération efficace de la pulpe dans des machines à flottation de grand volume sans faire appel à un stator et
30 à réduire simultanément la consommation d'énergie.

Le problème ainsi posé est résolu à l'aide d'une machine à flottation comportant une chambre munie de dispositifs pour le chargement et le déchargement, disposés dans la chambre, un amortisseur et un
35 arbre creux lié à une commande et portant à l'autre extrémité une roue pelleteuse, constituée par deux disques : un disque supérieur ayant un orifice cen-

tral et un disque inférieur, liés entre eux par des pa-
lettes, caractérisé, selon l'invention, en ce que chaque
palette est constituée par deux plaques, montée parallè-
lement l'une à l'autre de façon à former entre elles un
05 espacement relié au creux de l'arbre, et réalisé sui-
vant une forme telle que la section transversale des
plaques croît dans la direction depuis le disque supé-
rieur vers le disque inférieur.

Il est possible de monter les palettes ra-
10 dialement de manière que les plans de leurs plaques
soient perpendiculaires aux plans des disques.

Il est possible que les palettes soient mon-
tées de façon que les plans des plaques traversent les
plans des disques suivant des lignes formant un angle
15 α par rapport aux rayons des disques.

Les plans des plaques peuvent être perpendi-
culaires aux plans des disques ou traverser les plans
des disques sous l'angle θ différent de 90° .

Il est avantageux que les plaques formant
20 chaque palette diffèrent d'après leur longueur dans la
direction radiale.

Il est souhaitable que les espacements en-
tre les plaques des palettes soient fermés suivant la
périphérie de la roue pelleteuse. Dans ce cas, il est
25 nécessaire de réaliser, pour l'échappement de l'air,
dans la première plaque, suivant la direction de la ro-
tation de la roue pelleteuse, de chaque palette, une
fente suivant toute la hauteur de ladite palette près
de son bord extérieur.

La machine à flottation réalisée conformé-
ment à la présente invention permet de disperser, les
dimensions de la roue pelleteuse étant réduites, l'air
amené à travers les fentes des palettes dans la zone
des vitesses maximales du courant de pulpe en entraî-
nant ultérieurement le mélange pulpe-air dans le volu-
35 me de la chambre. Il convient de noter que la phase
d'air est de plus dispersée dans les courants turbu-

lents formés en aval des palettes avant l'échappement de la roue pelleteuse. Ceci permet de supprimer le stator et de simplifier ainsi la conception de la machine à flottation et d'élever la quantité d'air dispersé ce qui assure l'intensification du processus de flottation. La réduction de la capacité d'absorption d'énergie est obtenue grâce à la réduction de la dimension de l'aérateur et, par conséquent, de ses vitesses circonférentielles.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description explicative qui va suivre de différents modes de sa réalisation donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs avec référence aux dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- la Figure 1 schématise, en coupe longitudinale, une chambre à flottation ;
- la Figure 2 représente une partie A de la figure 1 à l'échelle agrandie ;
- les Figures 3, 4, 5, 6, 7 représentent, en perspective, une roue pelleteuse avec un arbre creux illustrant différentes variantes de réalisation des palettes.

La machine à flottation représentée sur la Figure 1 comprend une chambre 1, installée sur un appui 2, équipée d'un dispositif de chargement 3 se présentant sous forme d'une poche de chargement extérieure avec un trou pratiqué dans la paroi de la chambre 1 à la partie inférieure de la poche et d'un dispositif de déchargement 4 constitué par un trou d'évacuation 5, pratiqué dans la partie supérieure de la chambre 1, et une auge d'admission 6. A l'intérieur de la chambre 1 est disposé un aérateur, constitué par un arbre creux 7, lié à une commande 8, et une roue pelleteuse 9 montée sur l'extrémité de l'arbre creux 7. Des amortisseurs 10 sont fixés sur les parois de la chambre 1 au-dessus de la roue pelleteuse 9. La roue pelleteuse 9 (Figure 2)

est constituée par deux disques : un disque supérieur 11 et un disque inférieur 12 montés parallèlement l'un à l'autre et fixés l'un à l'autre par des palettes 13. Un trou central 14 concentrique à l'arbre creux 7 est pratiqué dans le disque supérieur 11 tandis que des saillies radiales 15 sont prévues sur les surfaces supérieure et inférieure du disque 11. Des saillies radiales 17 sont prévues sur la surface du disque 12 orientée vers le fond 16 (Figure 1). En plus un boîtier de circulation 18 est monté au-dessus du disque 11 concentriquement à l'arbre creux 7 et est fixé sur les amortisseurs 10. L'arbre creux 7 est muni d'une tubulure 19 destinée à amener de l'air comprimé dans le creux de l'arbre 7.

Les palettes 13 (Figures 2, 3) sont constituées, chacune, par deux plaques 20, montées parallèlement l'une à l'autre de sorte à former un espace-ment 21 entre elles qui est mis en communication avec le creux de l'arbre 7. Les plaques 20 formant les palettes 13 sont conçues de manière telle que la surface de leur section transversale augmente dans la direction partant du disque supérieur 11 vers le disque inférieur 12. Dans la variante de la roue pelleteuse représentée sur la Figure 3, les plaques 20 sont réalisées sous forme de trapèzes rectangles avec un angle aigu biseauté et sont fixées par leurs petites bases au disque inférieur 12. Les plaques 20 sont montées radialement et leurs plans sont perpendiculaires aux plans des disques 11, 12.

Selon le mode de réalisation de la roue pelleteuse représenté sur la Figure 4, les palettes 13 sont disposées de manière que les plans des plaques 20' formant les palettes 13 traversent les plans des disques 11, 12 suivant les lignes formant l'angle α égal ou inférieur à 90° avec les rayons des disques 11, 12. Les plans des plaques 20' sont perpendiculaires aux plans des disques 11, 12 tandis que les pla-

ques elles-mêmes sont réalisées sous forme de pentagones avec deux côtés parallèles. Les petits côtés de ces pentagones sont fixés au disque supérieur 11 et les grands côtés sont fixés au disque inférieur 12. Les côtés extérieurs forment, avec le plan du disque 11, un angle β inférieur à 90° .

A la différence de la roue pelleteuse représentée sur la Figure 4, dans la variante de la roue pelleteuse représentée sur la Figure 5, les plans des plaques 20 sont inclinés par rapport aux plans des disques 11 et 12 sous un angle γ égal ou inférieur à 90° .

Selon la variante de la roue pelleteuse, représentée sur la Figure 6, les plaques 20 et 20" formant chaque palette 13 sont réalisées, à la différence de la variante représentée sur la Figure 3, de manière que leurs longueurs diffèrent dans la direction radiale, les plaques 20" étant réalisées plus courtes.

Selon la variante de la roue pelleteuse, représentée sur la Figure 7, les espacements entre les plaques 20 sont fermés suivant la périphérie de la roue pelleteuse. Pour l'échappement de l'air, une ouverture 22 est pratiquée dans la première plaque 20 suivant la direction de la rotation de la roue pelleteuse (la direction est montrée sur le dessin par une flèche B) de chaque palette 13, au voisinage du bord extérieur de la palette 13. L'ouverture 22 peut être réalisée sous forme d'une fente, comme représenté sur la Figure 7 ou bien sous forme d'une perforation.

La machine à flottation selon l'invention fonctionne de la manière suivante.

La chambre 1 (Figure 1, 2, 3) est remplie de pulpe se présentant sous forme d'un mélange contenant de l'eau, plus de 40 % de particules de minéraux, dont la grosseur est inférieure à 0,074 mm, de plus

grosses particules jusqu'à 1 mm et des impuretés en-
crassantes font le complément aux 100 %, par exemple,
du bois clivé, des particules de garnissage de caout-
chouc. Ensuite, on enclenche la commande de rotation 8
05 de l'arbre 7 et on raccorde la conduite d'air comprimé
à la tubulure 19. La roue pelleteuse 9 est alors mise
en rotation et l'air parvient à travers le canal inté-
rieur de l'arbre 7 dans les espacements 21 entre les
plaques 20 des palettes 13. Lors de la rotation de la
10 roue pelleteuse 9, la pulpe est mise en circulation,
est aspirée à travers le bord supérieur du boîtier 18
dans l'orifice central 14 de la roue pelleteuse 9 et,
ensuite, chassée à travers les espacements entre les
palettes 13 dans l'espace de la chambre 1 dans la di-
15 rection vers les parois latérales de la chambre 1. En
même temps, l'air débouche des espacements 20 entre
les palettes 13 dans la pulpe. Grâce à la forme choi-
sie des palettes 13 selon laquelle la surface de leur
section transversale croît dans la direction du disque
20 supérieur 11 vers le disque inférieur 12, on assure une
répartition régulière de la pulpe aérée suivant toute
la section de la chambre 1 y compris les chambres ayant
un grand volume. L'épure de répartition des vitesses
du courant suivant la hauteur de la roue pelleteuse 9
25 est telle que les vitesses du courant de pulpe près du
disque supérieur sont sensiblement inférieures à celles
mesurées au voisinage du disque inférieur 12. On assure
ainsi le déplacement de la pulpe aérée à des distances
diverses par rapport à la roue pelleteuse 9, à de peti-
30 tes distances au voisinage de la roue pelleteuse 9 com-
parables avec celles existant entre la roue pelleteuse
9 et les parois de la chambre 1.

La pulpe est alors jetée radialement en dis-
persant en outre la phase d'air sous l'effet de la cré-
35 ation d'une turbulence tant entre les palettes 13 qu'à
la sortie de la roue pelleteuse 9 (par suite d'une for-
te baisse et d'une différence des pressions). En ame-

nant l'air dans la zone des plus grandes vitesses des palettes 13 et en assurant simultanément une forte circulation du courant original de pulpe (sans phase d'air) à travers la roue pelleteuse 9 on offre la possibilité de supprimer le stator et de disperser d'une manière efficace l'air aux vitesses circonférentielles réduites de l'aérateur. En assurant la circulation orientée de la pulpe des zones supérieures de la chambre 1, on assure une densité régulière de la pulpe suivant la hauteur de la chambre 1 et on supprime pratiquement les fractions de grandes classes de grosseur de la circulation à travers la roue pelleteuse 9.

En vue de prévenir le tourbillonnement du volume de pulpe se trouvant au-dessus de la roue pelleteuse 9, on a monté des amortisseurs 10. Les saillies 17, prévues sur la surface inférieure du disque 12 permettent d'empêcher des morceaux de garnissage, des roches, du bois de pénétrer au-dessous du disque inférieur 12 de la roue pelleteuse 9.

Les palettes 13 (Figure 4) de la roue pelleteuse 9, montées sous un angle α par rapport aux rayons du disque 12 permettent de réduire la résistance opposée à la pulpe dans l'espace entre les palettes, d'augmenter le débit de pulpe avec une consommation invariable d'énergie et d'élever de la sorte le rendement de la machine à flottation.

En réalisant les palettes 13 avec les extrémités extérieures biseautées vers le bord inférieur, comme montré sur la Figure 4, on offre la possibilité de remettre en marche la machine, après l'arrêt de la chambre en cas d'une panne, sans diminuer la densité de la pulpe établie. La valeur de l'angle β voisin de 70° doit être choisie de manière que les particules qui se déposent créent un espace à dépression qui permet de remettre en marche la machine en dépensant une quantité réduite d'énergie.

Selon la variante de la roue pelleteuse,

représentée sur la Figure 5, les plaques 20 des palettes 13 montées sous l'angle θ par rapport au plan du disque 12 permettent d'élever le rendement de la machine grâce au fait que le débit de l'aérateur, utilisé comme pompe, est augmenté.

Pendant le fonctionnement de la roue pelle-
teuse 9 dans une chambre 1 d'un grand volume on n'a
constaté aucune baisse de la pression. Au contraire,
l'augmentation de la profondeur de la chambre 1 influe
favorablement sur la quantité et la qualité de l'air
dispersé (du fait que l'augmentation de la profondeur
augmente, dans la construction de la machine à flotta-
tion utilisant la roue pelleteuse faisant l'objet de
l'invention, la composante statique de la pression).

La réalisation des plaques 20, 20" (Figure
6), dont les longueurs sont différentes dans la direc-
tion radiale, permet d'augmenter la dépression en aval
de la plaque 20 de la palette 13, de créer un tourbil-
lonnement supplémentaire dans la zone de dispersion et
d'améliorer ainsi la qualité de la dispersion de la
phase d'air des volumes considérables d'air à disperser.

Selon la variante de la roue pelleteuse
pour la machine à flottation, conforme à l'invention,
représentée sur la Figure 7, l'air dispersé débouche
par les fentes 22 sous un angle par rapport au courant
de pulpe chassée à travers les espacements entre les
palettes 13 de la roue pelleteuse 9. L'intersection du
courant de pulpe et du courant d'air pendant la rota-
tion de la roue pelleteuse 9 permet d'élever sensible-
ment la qualité et la quantité d'air dispersé sans ac-
croissement de la consommation d'énergie et d'amélior-
er ainsi l'efficacité de l'aération de la pulpe.

REVENDICATIONS

1. Machine à flottation comportant une chambre (1) équipée d'un dispositif de chargement (3) et d'un dispositif de déchargement (4), disposés dans la
05 chambre (1), des amortisseurs (10) et un arbre creux (7), lié à une commande (8) et portant à son extrémité une roue pelleteuse (9), constituée par deux disques : un disque supérieur (11) avec un orifice central (14) et un disque inférieur (12) liés entre eux par des pa-
10 lettes (13), caractérisée en ce que chaque palette (13) est consitutée par deux plaques (20) montées parallèlement l'une à l'autre de façon qu'elles forment un espacement (21) entre elles, mis en communication avec le creux de l'arbre (7) et réalisées suivant une forme
15 telle que la surface de la section transversale des plaques (20) augmente dans la direction du disque supérieur (11) vers le disque inférieur (12).

2. Machine de flottation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les palettes (13)
20 sont installées radialement et en ce que les plans de leurs plaques (20) sont perpendiculaires aux plans des disques (11, 12).

3. Machine à flottation selon les revendications 1 ou 2, caractérisée en ce que les plans des
25 plaques (20) traversent les plans des disques (11, 12) suivant les lignes sous un angle (α) par rapport de ceux-ci.

4. Machine à flottation selon la revendication 3, caractérisée en ce que les plans des plaques
30 (20') sont perpendiculaires aux plans des disques (11, 12).

5. Machine à flottation selon la revendication 3, caractérisée en ce que les plans des plaques
(20) traversent les plans des disques (11, 12) sous un
35 angle (θ) différent de 90° .

6. Machine à flottation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les plaques (20, 20")

formant chaque palette (13) sont réalisées de différentes longueurs dans la direction radiale.

7. Machine à flottation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce
- 05 que les espacements entre les plaques (20) des palettes (13) sont fermés suivant la périphérie de la roue pelleteuse (9), une fente (22) pour l'échappement de l'air étant pratiquée dans la première plaque, suivant la rotation de la roue pelleteuse (9), de chaque
- 10 palette (13) suivant toute la hauteur de ladite plaque (13) près de son bord extérieur.

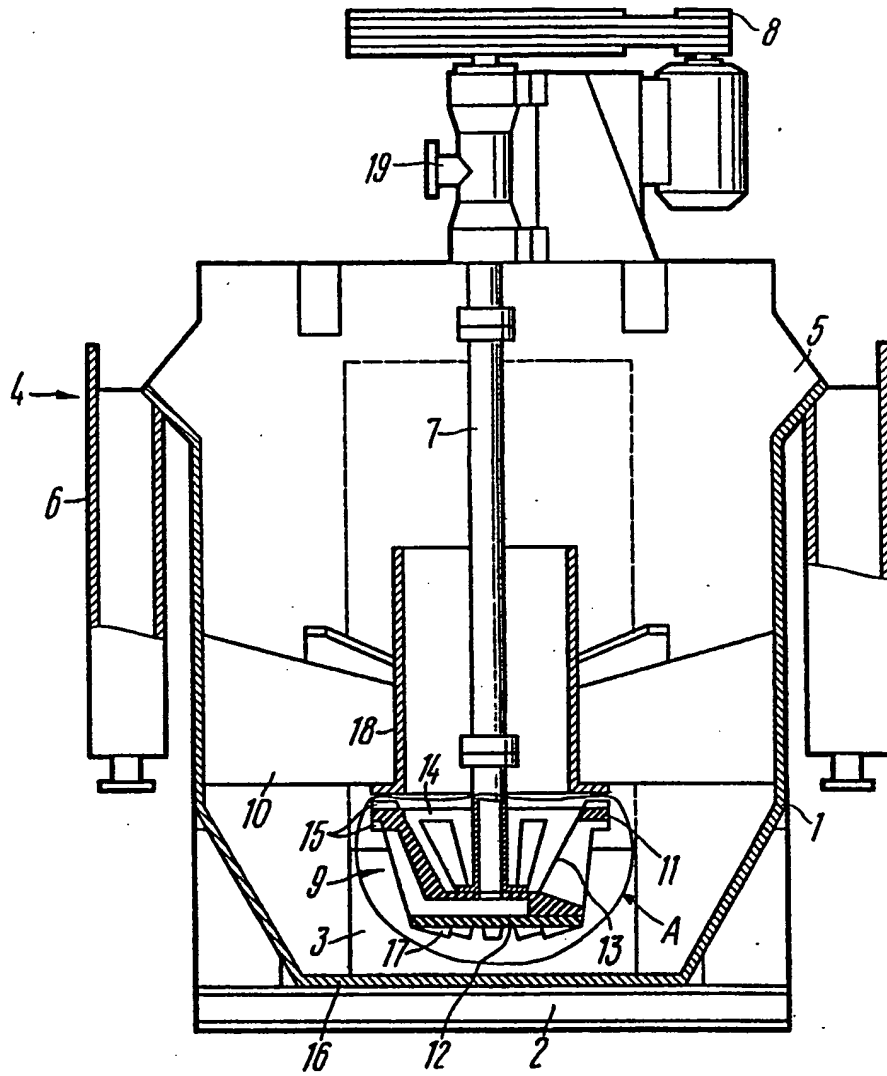


FIG. 1

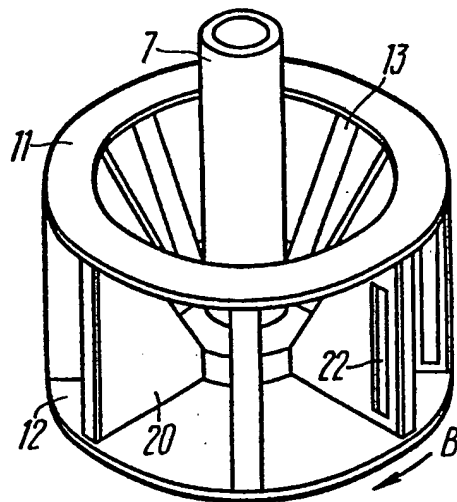


FIG. 7

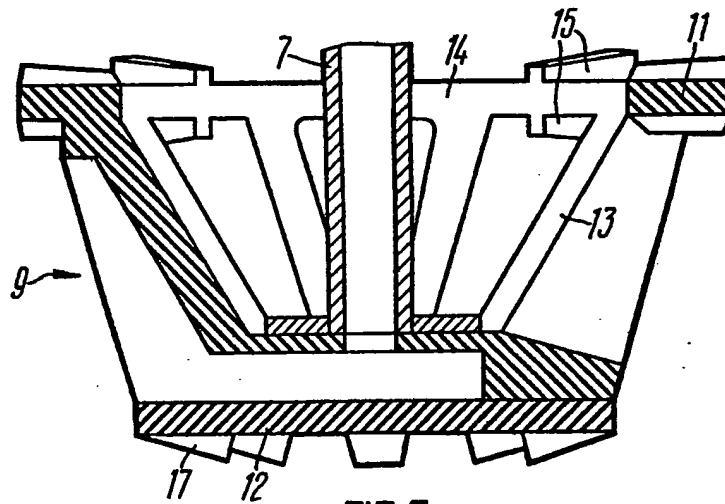
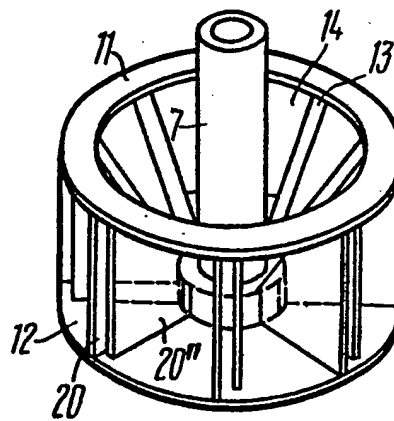
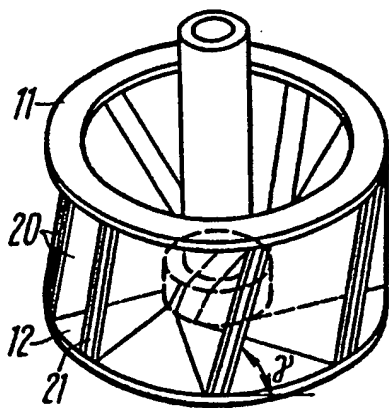
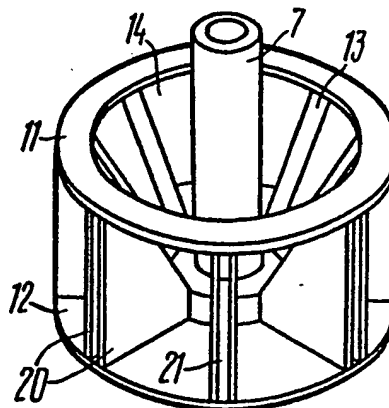
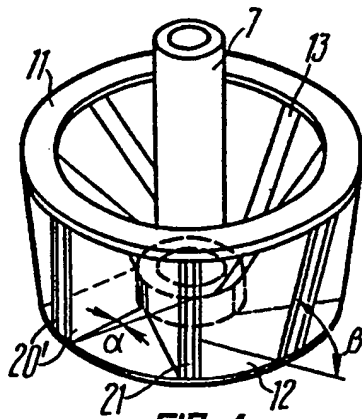


FIG. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.